



La suplementación de clinoptilolita en la dieta basal reduce las células somáticas de vacas lecheras múltiparas durante el periodo de transición

Marco R. Narváez , Nelson X. Mendoza , Diego A. Galarza  , Fernando P. Perea  ,
Juan P. Garzón^{1,2}  

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Universidad de Cuenca, Ecuador

Clinoptilolite supplementation in the basal diet reduces the somatic cells of multiparous dairy cows during the transition period

Introducción

La salud, la producción de leche y la fertilidad del rebaño constituyen tres determinantes fundamentales de la rentabilidad de los rodeos lecheros (Pascottini *et al.*, 2022). El recuento de células somáticas (RCS) es indicador de la salud de la glándula mamaria y los valores elevados son indicativos de mastitis subclínica (Alhussien & Dang, 2018). Cualquier cambio en las condiciones ambientales, prácticas de manejo deficientes y condiciones estresantes constituyen factores de riesgo para un alto RCS (Alhussien & Dang, 2018). El periodo de transición (PT) en las vacas lecheras da inicio a cambios rápidos y multifacéticos de tipo fisiológicos, nutricionales, hormonales, metabólicos e inmunológico que desencadenan un estado de estrés metabólico y consecuentemente estrés oxidativo (Martens, 2020). Varias investigaciones destacan la eficacia de los nutracéuticos en disminuir los efectos adversos del PT (Lopreiato *et al.*, 2020). La clinoptilolita (CLP), es una zeolita natural,

aluminosilicato de origen volcánico, ampliamente estudiada en medicina humana y veterinaria, y está considerada dentro del grupo esencial de los nutracéuticos por su amplia gama de propiedades: antioxidante, inmunomodulador, potente intercambiador catiónico, y regulador del ecosistema ruminal (Pavelić *et al.*, 2018; Simona, 2019). La suplementación de CLP en la dieta basal de vacas lecheras disminuyó el recuento de células somáticas (Ural, 2014), y el número de bacterias causantes de mastitis, así como el riesgo de infección intramamaria en comparación con el grupo de control (Đuričić *et al.*, 2017; Đuričić *et al.*, 2020). En Ecuador, no existe estudios que hayan reportado el efecto de la CLP en el RCS en vacas lecheras manejadas en un sistema basado en pasturas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación de CLP en la dieta sobre el RCS durante el periodo postparto temprano de vacas lecheras múltiparas a pastoreo.

Palabras clave: periodo de transición; nutraceuticos; aluminosilicato;

Materiales y Métodos

El estudio se realizó entre abril del 2018 a diciembre del 2019 en una lechería comercial de la sierra sur ecuatoriana “Hacienda Cumbesa” (3° 03' 24.1" S

79° 02' 25.9" W; 2640 m.s.n.m; Temperatura \pm 8-22°C/año; \pm 800 mm/año de precipitación). Se usaron 80 vacas Holstein Friesian múltiparas criadas

¹ Autor para la correspondencia: juan.garzon@iniap.gob.ec

² Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. EEA. Azuay, Ecuador.



al pastoreo y ordeñadas dos veces al día de forma mecanizada (Waikato Milking Systems NZ Ltd.). Las vacas tuvieron iguales condiciones de alimentación, sanidad y manejo; y fueron divididas aleatoriamente a los ± 30 día antes del parto en dos grupos de estudio: Grupo Control (GC; n=40) y Grupo Clinoptilolita (GCLP; n=40). Las vacas del GC recibieron una dieta basal (Tabla 1), y las vacas del GCLP recibieron la dieta basal más CLP [50 gramos/día desde ± 30 días antes del parto (dap), y 200 gramos/día desde el parto a los 60 días postparto (dpp)]. Para el RCS se muestrearon semanalmente 100 ml de leche por vaca, que

fueron procesadas con el equipo Ekomilk Scan® en el laboratorio de Lactología - Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad de Cuenca, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se estableció como indicador de salud de la glándula mamaria un umbral de RCS ≤ 200000 células/ml en leche cruda (Stocco *et al.*, 2020; Sharun *et al.*, 2021). Los datos se analizaron mediante el modelo lineal general y las medias se compararon con la prueba de los mínimos cuadrados del SAS (V 9.3; SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA). Se consideraron significativos los valores de $P < 0.05$.

Tabla 1. Ingredientes de la dieta basal y CMS/Kg/día con el aporte de Mcal/ENL/día (n=80).

Ingredientes	Vacas en Producción		Vacas Preparto	
	Kg MS/día	Mcal/ENL/día	Kg/MS/día	Mcal/ENL/día
Pasto (Mezcla Forrajera)	10,02	12,63	8,56	10,73
Silo de Pasto (Mezcla Forrajera)	2,15	3,95	-	-
Concentrado	1,33	1,33	1,00	1,00
Subtotal consumo kg/MS	13,50	17,91	9,56	11,73
Vitaminas/Minerales	0,15	-	-	-
Zeolita (CLP – malla 325) †	0,20	-	0,05	-
Total consumo, Kg/MS	13,85	17,91	9,61	11,17

Fuente: Análisis Bromatológico proximal – Laboratorios SETLAB, †Adicionada al GCLP (Captalin®; CLP micronizada. www.lacolina.com.ec); Peso Vivo: ± 450 kg; Cálculo del aporte energético (Mcal/ENL/día) de los ingredientes de la dieta basal según (NRC 2001).

Resultados y Discusión

La adición de CLP en la dieta basal redujo significativamente el RCS (Figura 1) con una diferencia menor entre grupos a los 15 dpp ($P < 0,05$). Desde los 30 dpp en adelante, el RCS en el GCLP se mantuvo por debajo de 2×10^5 células/ml en comparación con el GC ($P < 0,01$). Nuestros resultados son similares a los observados por Ural (2014) quien encontró que la suplementación de la dieta basal con el 3% de CLP redujo el RCS en vacas Holstein durante 16 semanas.

La disminución del RCS obtenida en nuestro estudio es consistente con otros reportes, en los que la CPL pudo haber facilitado la adaptación progresiva del

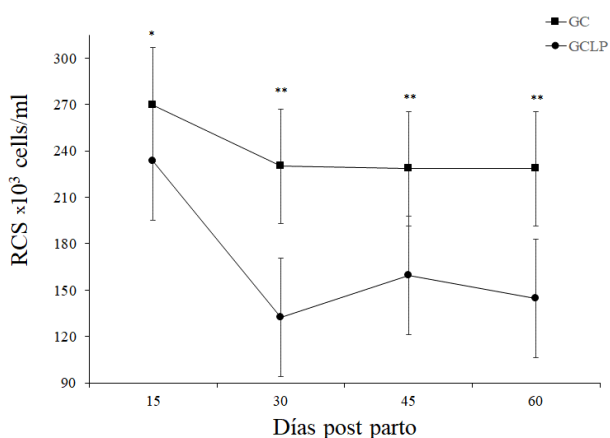


Figura 1. Recuento de células somáticas en los dos grupos de estudios; * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,001$).

ecosistema ruminal, aumentando la producción de propionato en el rumen y la digestión post-ruminal del almidón, permitiendo mejorar el estado energético de los animales, disminuyendo los efectos adversos de la cetosis subclínica, y del estrés metabólico y oxidativo (Karatzia *et al.*, 2013; Maity

et al., 2021). Los efectos de la CLP, mencionados anteriormente, pueden haber fortalecido el sistema inmune de las vacas y explicaría la reducción del RCS, lo cual reduce el riesgo de contraer enfermedades intramamarias (Đuričić *et al.*, 2017; Đuričić *et al.*, 2020).

Conclusión

La adición de clinoptilolita en la dieta basal durante el periodo de transición redujo el recuento de células somáticas de la leche cruda en vacas lecheras

criadas al pastoreo, constituyendo una alternativa nutraceútica para mitigar los efectos adversos del periodo de transición y de mastitis subclínica.

Financiamiento

Este estudio fue financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Cuenca, Ecuador, a través del proyecto DIUC-XIV-2016-022.

Literatura Citada

- Alhussien, M.N.; Dang, A.K. 2018. Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview. *Veterinary World*, 11(5):562-577. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.562-577>
- Đuričić, D., BeniĆ, M., Maćešić, N., Valpotić, H., Turk, R., Dobranić, V., Cvetnić, L., Gračner, D., Vince, S., Grizelj, J., Starić, J., Lojkić, M., Samardžija, M. 2017. Dietary zeolite clinoptilolite supplementation influences chemical composition of milk and udder health in dairy cows. *Veterinarska Stanica*, 48 (4):257-265, <https://hrcak.srce.hr/file/324390>
- Đuričić, D., Sukalić, T., Marković, F., Kočila, P., Žaja, I.Ž., Menčik, S., Dobranić, T., BeniĆ, M., Samardžija, M. 2020. Effects of dietary vibroactivated clinoptilolite supplementation on the intramammary microbiological findings in dairy cows. *Animals*, 10(2), 202, <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/2/202>
- Lopreiato, V., Mezzetti, M., Cattaneo, L., Ferronato, G., Minuti, A., Trevisi, E. 2020. Role of nutraceuticals during the transition period of dairy cows: A review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11(1):1-18 <https://doi.org/10.1186/s40104-020-00501-x>
- Karatzia, M. A., Katsoulos, P. D., & Karatzias, H. 2013. Diet supplementation with clinoptilolite improves energy status, reproductive efficiency and increases milk yield in dairy heifers. *Animal Production Science*, 53 (3): 234 - 239. <https://doi.org/10.1071/AN11347>
- Maity, S., Rubić, I., Kuleš, J., Horvatić, A., Đuričić, D., Samardžija, M., Ljubić, B., Turk, R., Gračner, D., Maćešić, N., Valpotić, H., Mrljak, V. 2021. Integrated metabolomics and proteomics dynamics of serum samples reveals dietary zeolite clinoptilolite supplementation restores energy balance in high yielding dairy cows. *Metabolites*, 11(12):842 <https://doi.org/10.3390/metabo11120842>
- Martens, H. 2020. Transition Period of the Dairy Cow Revisited: I, Homeorhesis and Its Changes by Selection and Management. *Journal of Agricultural Science*, 12(3):1 <https://doi.org/10.5539/jas.v12n3p>
- NRC National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle, 7th rev, Ed, Pascottini, O.B., Leroy, J.L. M, Opsomer, G. 2022. Maladaptation to the transition period and consequences on fertility of dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*, <https://doi.org/10.1111/rda.14176>



- Pascottini, O.B., Leroy, Jo.L.M.R., Opsomer, G. (2020). Maladaptation to the transition period and consequences on fertility of dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 57(Suppl. 4), 21– 32. <https://doi.org/10.1111/rda.14176>
- Pavelić, S.K., Medica, J.S., Gumbarević, D., Filošević, A., Pržulj, N., Pavelić, K. 2018. Critical review on zeolite clinoptilolite safety and medical applications in vivo. *Frontiers in Pharmacology*, 9:1350, <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01350>
- Simona, M., Camelia, T. 2019. Zeolites Applications in Veterinary Medicine, *Intech*, 13, <https://doi.org/10.5772/intechopen.87969>
- Stocco, G., Summer, A., Cipolat-Gotet, C., Zanini, L., Vairani, D., Dadousis, C., Zecconi, A. 2020. Differential somatic cell count as a novel indicator of milk quality in dairy cows. *Animals*, 10(5):1-15, <https://doi.org/10.3390/ani1005075>
- Sharun, K., K.Dhama, R. Tiwari, M. B. Gugjoo, M. I. Yatoo, S. K. Patel, M. Pathak, K. Karthik, S. K. Khurana, R. Singh, B. Puvvala, Amarpal, R. Singh, K. P. Singh, W. Chaicumpa. 2021, Advances in therapeutic and management approaches of bovine mastitis: a comprehensive review, *Veterinary Quarterly*, 41 (1):107-136 <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1882713>
- Ural, D. A. 2014. Efficacy of clinoptilolite supplementation on milk yield and somatic cell count. *Revista MVZ Córdoba*, 19(3), 4242-4248. <https://doi.org/10.21897/rmvz.86>